

Express Mail Label No.
EV 335728778 US

Binary input stage for isolated connection to communication bus - receives inputs by opto-couplers connected to latch stages operated by controller

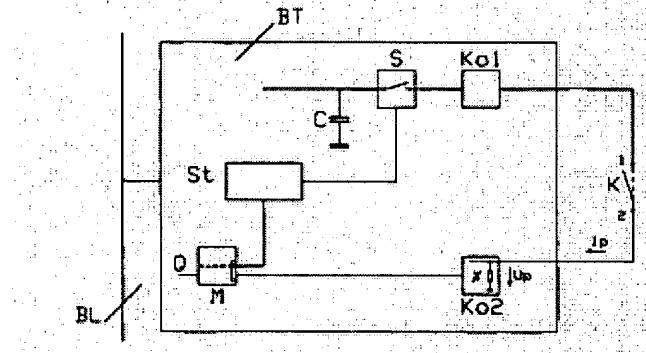
Patent number: DE4142254
Publication date: 1993-07-01
Inventor: GRATH GUENTHER DIPL ING (DE); DONAT NORBERT DIPL ING (DE); NEUMANN UDO DIPL ING (DE); LUELING STEPHAN DIPL ING (DE)
Applicant: INSTA ELEKTRO GMBH & CO KG (DE)
Classification:
 - **international:** (IPC1-7): H01H9/16; H02J13/00
 - **european:** H02J13/00F4B3
Application number: DE19914142254 19911220
Priority number(s): DE19914142254 19911220

[Report a data error here](#)

Abstract of DE4142254

A digital input stage provides a connection for the contacts of a sensor or similar device to a communication bus (BL). The contacts of the device are connected to electrically isolating couplers (Ko1, Ko2). One of the couplers (Ko1) can connect to a number of devices (K). The coupler connects to a controller (St). The controller provides cyclic operation of switch (S) connected to a capacitor (C) to provide pulses to memories to read the input lines. The couplers may be of an opto electrical type.

USE/ADVANTAGE - Enables integration of sensors in building, e.g. providing outputs for dusk registers, ice and glass breakage alarms as well as relay contacts for window and door positions.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

⑯ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑯ Offenlegungsschrift
⑯ DE 41 42 254 A 1

⑯ Int. Cl. 5:
H 02 J 13/00
H 01 H 9/16

DE 41 42 254 A 1

⑯ Aktenzeichen: P 41 42 254.6
⑯ Anmeldetag: 20. 12. 91
⑯ Offenlegungstag: 1. 7. 93

⑯ Anmelder:
Insta Elektro GmbH & Co KG, 5880 Lüdenscheid, DE

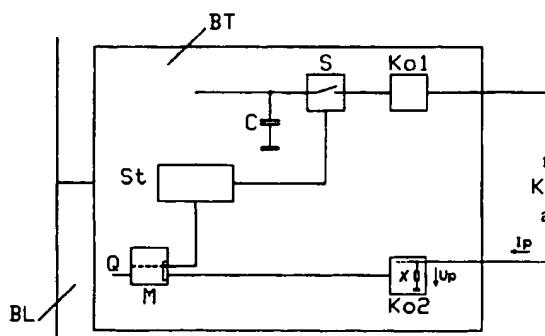
⑯ Erfinder:
Grath, Günther, Dipl.-Ing., 5885 Schalksmühle, DE;
Donat, Norbert, Dipl.-Ing., 5884 Halver, DE;
Neumann, Udo, Dipl.-Ing., 5885 Schalksmühle, DE;
Lüling, Stephan, Dipl.-Ing., 5880 Lüdenscheid, DE

⑯ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit
in Betracht zu ziehende Druckschriften:

DE 28 28 551 C2
DE 39 41 319 A1
DE 34 24 294 A1
DE 32 28 686 A1
DE 28 06 294 A1
DE 91 07 193 U1
DE 91 07 193 U1

⑯ Binäreingang für potentialfreie Schaltkontakte

⑯ Eine Schaltungsanordnung für einen Installationsbus der Gebäudesystemtechnik zur Zustandsüberwachung potentialfreier, binärer Sensor- oder Meldekontakte, bei der vorgesehen ist, daß die Anordnung, bestehend aus einem Kondensator (C), einem elektronischen Schalter (S), den Koppelgliedern (Ko1 und Ko2), an die ein Kontakt (K) angeschlossen ist, und weiter über einen Speicher (M) sowie eine Steuerung (St) verfügt, wobei aus der Busankopplung (BT) kontinuierlich Energie in den Kondensator (C) fließt, die durch zyklisches, kurzeztiges Schließen des elektronischen Schalters (S), bewirkt durch die Steuerung (St), bei geschlossenem Kontakt (K) in kräftige Stromimpulse umgeformt wird, die über das Koppelglied (Ko1) und über den geschlossenen Kontakt (K) in den niederohmigen Eingangswiderstand (X) des Koppelgliedes (Ko2) hineinfließen, von diesem in Spannungsimpulse umgeformt werden, die vom Speicher (M) eingelesen werden, wodurch an dessen Ausgang (Q) ein binärer Wert erscheint, der dem geschlossenen Zustand des Kontaktes (K) entspricht, und den der Busteilnehmer (BT) weiterverarbeiten kann, wogegen bei geöffnetem Kontakt (K) ein inverser Wert am Ausgang (Q) des Speichers (M) erscheint, der dem bei geöffnetem Zustand des Kontaktes (K) entspricht (Fig. 1).



DE 41 42 254 A 1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Schaltungsanordnung für einen Installationsbus der Gebäudesystemtechnik gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

Binäreingabeglieder werden zur Integration von Sensoren in die Gebäudesystemtechnik benötigt. Viele Sensoren verwenden als Ausgangsgröße einen einfachen, binären Schaltkontakt, z. B. Dämmerungsmelder, Eiswarner, Bewegungsmelder, Glasbruchmelder usw. Tür- und Fensterstellungen werden oft unmittelbar mit Reed-Relais-Kontakten erfaßt.

Die Abfrage des Schaltzustandes eines Kontaktes geschieht in herkömmlichen Eingabegliedern nach dem in Fig. 4a und Fig. 4b dargestellten Prinzip, das heißt die Spannung einer Spannungsquelle U wird über den abzutastenden Kontakt K auf den Eingang des Eingabegliedes geschaltet, so daß bei geschlossenem Kontakt diese Spannung am Eingang anliegt, bei geöffnetem Kontakt dagegen nicht. Da zur sicheren Kontaktgabe der Strom durch den Kontakt mindestens 10 mA betragen muß, wird bei diesem Verfahren mit einer Spannung von 5 Volt eine Leistung von $5 \text{ V} \times 10 \text{ mA} = 50 \text{ mWatt}$ benötigt.

Soll das Binäreingabeglied wie in der vorliegenden Erfindungsaufgabe einerseits diese Leistung zur Kontaktabfrage bereitstellen und andererseits direkt aus dem Installationsbus gespeist werden, so wäre dieser Leistungsbedarf von 50 mW pro Kontakt viel zu hoch, denn die Busleitung hat regelmäßig eine Vielzahl von Teilnehmern zu versorgen, so daß für den einzelnen Teilnehmer nur eine geringe Leistung zur Verfügung steht. Eine entsprechend geringe Leistung von 5 mWatt und weniger pro Kontakt ist deshalb anzustreben.

Um Spannungsverschleppungen in ausgedehnten Anlagen der Gebäudesystemtechnik mit weit verzweigten Leitungswegen zu vermeiden, ist die Möglichkeit zur galvanischen Trennung zwischen Kontakt und Binäreingabeglied zwingend erforderlich.

Folglich liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, folgende Forderungen für ein Binäreingabeglied zu erfüllen:

1. Die Verlustleistung des Binäreingabegliedes muß kleiner als 5 mW pro Kontaktabfrage sein.
2. Der Kontaktstrom muß mindestens 10 mA betragen.
3. Der abzutastende Schaltkontakt muß galvanisch von der Busleitung trennbar sein.

Erfnungsgemäß wird diese Aufgabe mit den im kennzeichnenden Teil des Anspruchs 1 angegebenen Maßnahmen gelöst.

Anhand der Zeichnungsfiguren werden nachfolgend die Erfindung sowie weitere Vorteile und Ausgestaltungen näher beschrieben und erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 das Prinzip-Schaltbild eines Ausführungsbeispiels der Erfindung mit einem einzigen potentialfreien Kontakt, gekoppelt an einen Zweileiterbus;

Fig. 2 das Prinzip-Schaltbild eines Ausführungsbeispiels mit Kontakten K 1 bis K_n;

Fig. 3 a) das Schaltsymbol, in dem das Koppelglied K 1 als Verbindungsleitung (Fig. 3a) dargestellt ist,

- b) das Schaltsymbol, in dem das Koppelglied K 1 als Trenntransformator im Durchflußbetrieb (Fig. 3b) dargestellt ist;
- c) das Schaltsymbol, in dem das Koppelglied K 1

- als Trenntransformator (Fig. 3c) für Sperrbetrieb dargestellt ist;
- d) das Schaltsymbol, in dem das Koppelglied K 2 als Optokoppler (Fig. 3d) dargestellt ist;
- e) das Schaltsymbol, in dem das Koppelglied K 2 als Kondensator (Fig. 3e) dargestellt ist;
- f) das Schaltsymbol, in dem das Koppelglied K 2 als Trenntransformator (Fig. 3f) ausgeführt ist;
- g) das Schaltsymbol, in dem das Koppelglied K 2 als Verbindungsleitung mit einem Eingangswiderstand X (Fig. 3g) ausgeführt ist;

Fig. 4 a) und b) Prinzip-Schaltbilder des Standes der Technik;

Fig. 5 ein Ausführungsbeispiel zur Verdeutlichung des Prinzip-Schaltbildes der Fig. 1;

Fig. 6 Impulsdigramme zur Veranschaulichung der Funktion des Ausführungsbeispiels nach Fig. 5.

In Fig. 1 und 2 ist mit BL ein Zweileiterbus bezeichnet, der mit einem Busteilnehmer BT verbunden ist, der über ein Steuerglied St sowie über einen oder mehrere Speicher M...M_n verfügt. An den Busteilnehmer BT ist ein elektronischer Schalter S mit Kondensator C und einem Koppelglied K 1 angeschlossen. Der Ausgang dieses Koppelgliedes K 1 führt auf eine oder mehrere Anschlußklemmen 1 eines oder mehrerer parallel angeordneter, potentialfreier Kontakte K, K 1 bis K_n. Mit der Anschlußklemme 2 eines jeden Kontaktes besteht eine Verbindung zu jeweils einem Koppelglied K 2, K 2 bis K_n mit dem reellen oder komplexen Eingangswiderstand X 1...X_n. Jedes Koppelglied K 2 bis K_n + 1 ist mit einem Speicher M (Fig. 1) oder in Fig. 2 mit einem Speicher M 1 bis M_n verbunden.

Aufbau und Funktion der Schaltung zur Erfassung der Stellung eines potentialfreien Kontaktes werden am Beispiel des Prinzip-Schaltbildes in Fig. 1 erläutert.

Ein Kondensator C wird kontinuierlich durch einen kleinen Strom aus dem Busteilnehmer BT geladen. Ein Steuerglied St bewirkt ein zyklisches, kurzes Schließen des elektronischen Schalters S, wodurch bei geschlossenem Kontakt K zyklisch kräftige Stromimpulse entstehen, die über das Koppelglied K 1 und über den geschlossenen Kontakt K in den Eingangswiderstand X des Koppelgliedes K 2 hineinfließen und von diesem in Spannungsimpulse umgeformt werden. Diese Spannungsimpulse werden in den Speicher M eingelesen und am Ausgang 9 erscheint ein binärer Wert, der dem Zustand des geschlossenen Kontaktes entspricht und der von dem Busteilnehmer BT weiter verarbeitet werden kann. Bei geöffnetem Kontakt erscheint an diesem Ausgang ein inverser Wert, der dem Zustand des geöffneten Kontaktes entspricht.

Die Amplitude der Stromimpulse kann durch entsprechende Dimensionierung des Eingangswiderstandes X vom Koppelglied K 2 eingestellt werden. Wird für das Koppelglied K 1 eine Verbindungsleitung nach Fig. 3a und für das Koppelglied K 2 eine Verbindungsleitung nach Fig. 3g vorgesehen, so kann der in diesem Falle ohmsche Widerstand X wie folgt ermittelt werden:

$$X = \frac{U_p}{I_p}$$

wobei U_p die Impulsspannung ist und I_p die gewünschte Stromstärke des Impulses.

Die mittlere Leistungsaufnahme P_m der Schaltungsanordnung nach Fig. 1 ergibt sich aus der Impulsenergie

bezogen auf die Zykluszeit; wobei die Steuerleistung für den elektronischen Schalter S vernachlässigt wird.

Danach errechnet sich:

$$P_m = \frac{U_p \times I_p \times t_1}{t_2} \quad (t_1 \text{ Impulsdauer; } t_2 \text{ Zykluszeit}) \quad 5$$

Bei einer Impulsspannung $U_p = 5 \text{ V}$, einem Impulstrom von 10 mA , einer Impulszeit $t_1 = 10 \mu\text{s}$ sowie $t_2 = 5 \text{ ms}$ ergibt sich eine mittlere Leistung von nur $100 \mu\text{W}$. Eine galvanische Trennung des Kontaktes K ist aufgrund der Impulsform problemlos durch einen Trenntrafo (Fig. 3b) für das Koppelglied Ko 1 sowie einen Trenntrafo (Fig. 3f), einen Optokoppler (Fig. 3d) oder einen Kondensator (Fig. 3e) für das Koppelglied Ko 2 möglich. Somit sind die der Erfahrung zugrundeliegenden Aufgaben erfüllt.

In Fig. 2 ist dargestellt, daß anstelle von einem einzigen Kontakt auch mehrere solcher Kontakte K 1 bis Kn in der vorbeschriebenen Weise abtastbar sind, wobei die Anzahl der Speicherglieder M 1 bis Mn mit der Anzahl der Kontakte K 1 bis Kn mit den zugehörigen Eingangswiderständen X 1 bis Xn der Koppelglieder Ko 2 bis Kon + 1 übereinstimmen. Im einzelnen gibt es noch verschiedene Möglichkeiten, die erfundsgemäße Schaltung zu verwirklichen. So kann beispielsweise das Steuerglied St des Busteilnehmers BT wie im vorliegenden Falle durch einen entsprechend programmierten Micro-Controller realisiert werden; desgleichen kann ein solches Steuerglied auch durch reine Hardware ausgeführt sein. Sollen, wie in Fig. 1 und 2 gezeigt, von einem Binäreingabeglied ein oder mehrere Kontakte K 1 bis Kn potentialgetrennt abgefragt werden, bietet sich als Koppelglied Ko 1 und Ko 2 ein Trenntransformator im Durchflußbetrieb gemäß Fig. 3b und Fig. 3f an.

Für den Fall, daß auf einen galvanisch getrennten Anschluß eines Kontaktes K verzichtet werden kann, können die Koppelglieder Ko 1 und Ko 2 als Verbindungsleitung gemäß Fig. 3a und Fig. 3g ausgeführt werden. Im Falle des galvanisch getrennten Anschlusses eines Kontaktes K kann das Koppelglied Ko 1 auch als Trenntransformator im Sperrbetrieb gemäß Fig. 3c geschaltet werden; das Koppelglied Ko 2 entweder als Optokoppler gemäß Fig. 3d, oder auch als Kondensator gemäß Fig. 3e ausgeführt sein.

Ein ausgeführtes Schaltungsbeispiel mit Zeitdiagramm soll die Funktion weiter verdeutlichen:

Danach zeigt Fig. 5 eine Schaltung nach Fig. 1, 3b und 3d. Der Schalter S wurde durch einen PNP-Transistor realisiert, das Koppelglied Ko 1 durch einen Trenntransformator (Fig. 3b) und das Koppelglied Ko 2 durch einen Optokoppler (Fig. 3d). Fig. 6 zeigt das dazugehörige Impuls-Zeitdiagramm.

Das Signal (A) in Fig. 6 zeigt die Schaltstellung des Kontaktes K. Signal (B) steuert zyklisch die Basis des Transistors S, Signal (C) zeigt den daraus resultierenden, zyklisch wiederkehrenden Spannungspuls an der Primärseite des Trenntransformators Ko 1, Signal (D) zeigt den Spannungsverlauf am Widerstand X, der aus der Reihenschaltung aus Optokoppler-Diode und Widerstand R 2 besteht. Der impulsförmige Strom durch die Optokoppler-Diode steuert den Transistor des Optokopplers zyklisch durch, siehe Signal (E). Schließlich erscheint am Ausgang Q das um die Entprellzeit verzögerte Signal (F), das die Stellung des Kontaktes K wieder gibt.

Patentansprüche

1. Schaltungsanordnung für einen Installationsbus der Gebäudesystemtechnik zur Zustandsüberwachung potentialfreier, binärer Sensor- oder Meldekontakte, dadurch gekennzeichnet, daß die Anordnung, bestehend aus einem Kondensator (C), einem elektronischen Schalter (S), den Koppelgliedern (Ko 1 und Ko 2), an die ein Kontakt (K) angeschlossen ist, und weiter über einen Speicher (M) sowie eine Steuerung (St) verfügt, wobei aus dem Busteilnehmer (BT) kontinuierlich Energie in den Kondensator (C) fließt, die durch zyklisches, kurzzeitiges Schließen des elektronischen Schalters (S), bewirkt durch die Steuerung (St), bei geschlossenem Kontakt (K) in kräftige Stromimpulse umgeformt wird, die über das Koppelglied (Ko 1) und über den geschlossenen Kontakt (K) in den niederohmigen Eingangswiderstand (X) des Koppelgliedes (Ko 2) hineinfließen, von diesem in Spannungsimpulse umgeformt werden, die vom Speicher (M) eingelesen werden, wodurch an dessen Ausgang (Q) ein binärer Wert erscheint, der dem geschlossenen Zustand des Kontaktes (K) entspricht, und den der Busteilnehmer (BT) weiterverarbeiten kann, wogegen bei geöffnetem Kontakt (K) ein inverser Wert am Ausgang (Q) des Speichers (M) erscheint, der dem geöffneten Zustand des Kontaktes (K) entspricht.

2. Schaltungsanordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß anstelle von einem potentialfreien Kontakt (K) auch mehrere solcher Kontakte (K 1 bis Kn) über die in Anspruch 1 vorgegebene Anordnung abtastbar sind, wobei die Anzahl der Speicherglieder (M 1 bis Mn) mit der Anzahl der Kontakte (K 1 bis Kn) samt der entsprechenden Anzahl von Koppelgliedern (Ko 1 bis Kon + 1) übereinstimmt (Fig. 2).

3. Schaltungsanordnung nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Koppelglied (Ko 1) als Trenntransformator (b) ausgeführt ist, der im Durchflußbetrieb geschaltet ist (Fig. 3b).

4. Schaltungsanordnung nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Koppelglied (Ko 1) als Trenntransformator (c) ausgeführt ist, der im Sperrbetrieb geschaltet ist (Fig. 3c).

5. Schaltungsanordnung nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Koppelglied (Ko 1) als Verbindungsleitung (a) ausgeführt ist (Fig. 3a).

6. Schaltungsanordnung nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Koppelglied (Ko 2) als Optokoppler (d) ausgeführt ist (Fig. 3d).

7. Schaltungsanordnung nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Koppelglied (Ko 2) als Trenntransformator (f) ausgeführt ist (Fig. 3f).

8. Schaltungsanordnung nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Koppelglied (Ko 2) als Verbindungsleitung (g) mit dem Eingangswiderstand (X) ausgeführt ist (Fig. 3g).

9. Schaltungsanordnung nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Koppelglied (Ko 2) als Kondensator (e) ausgeführt ist (Fig. 3e).

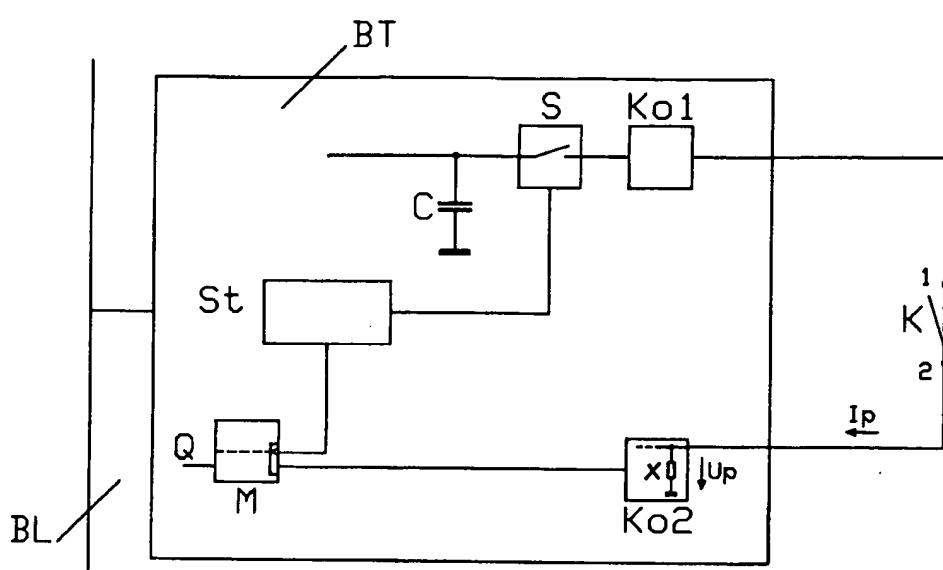


Fig. 1

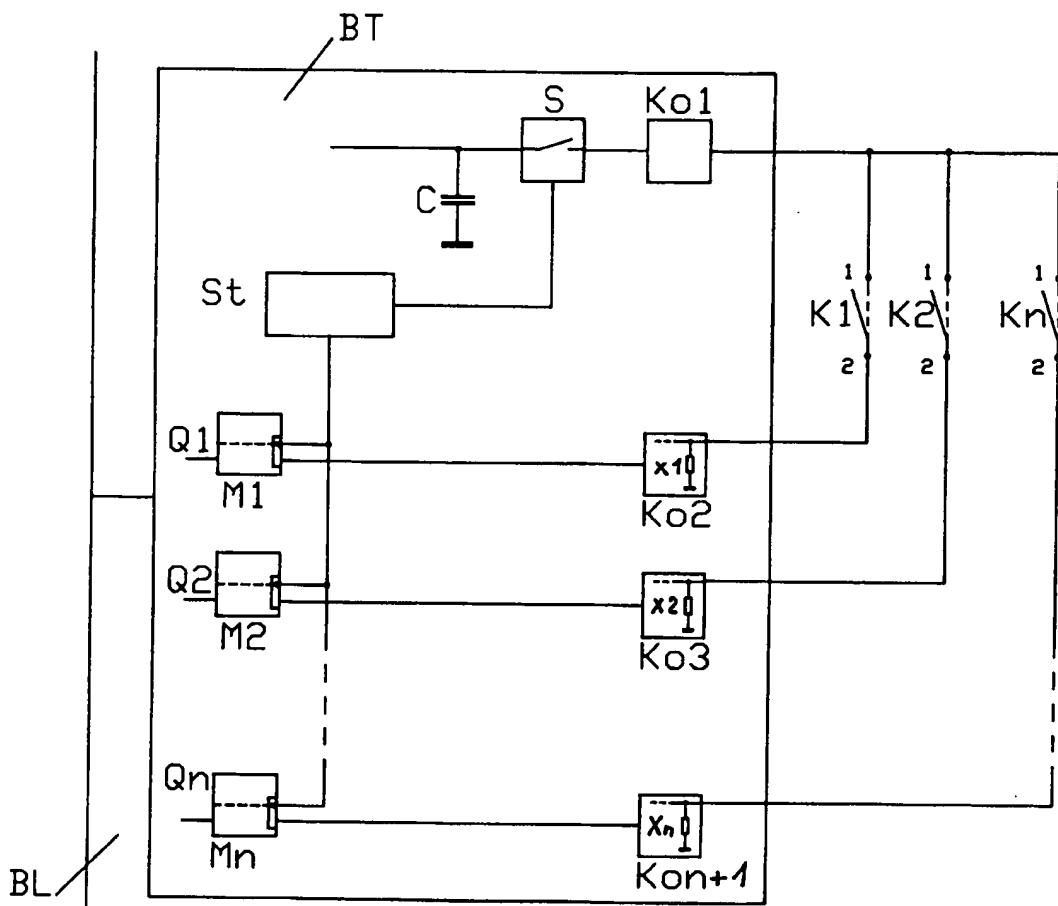


Fig. 2

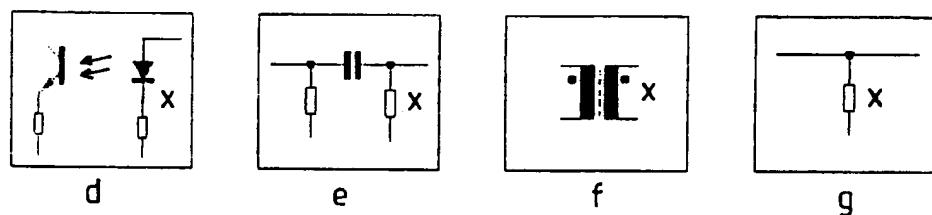
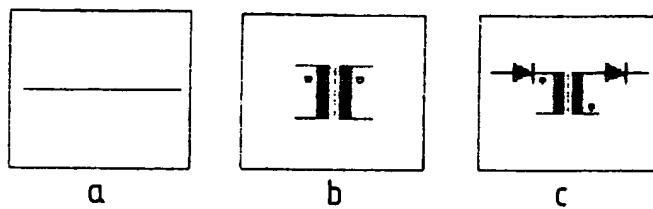


Fig. 3

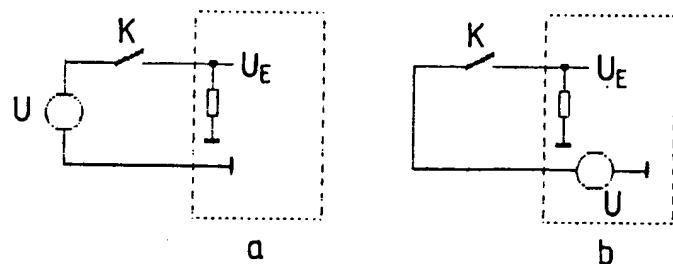


Fig. 4

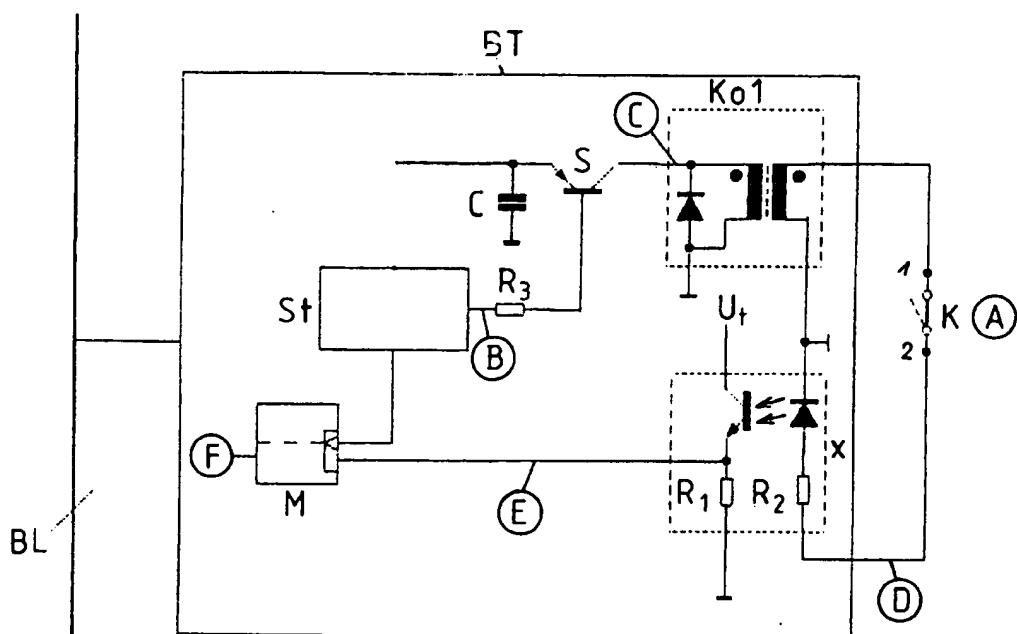


Fig. 5

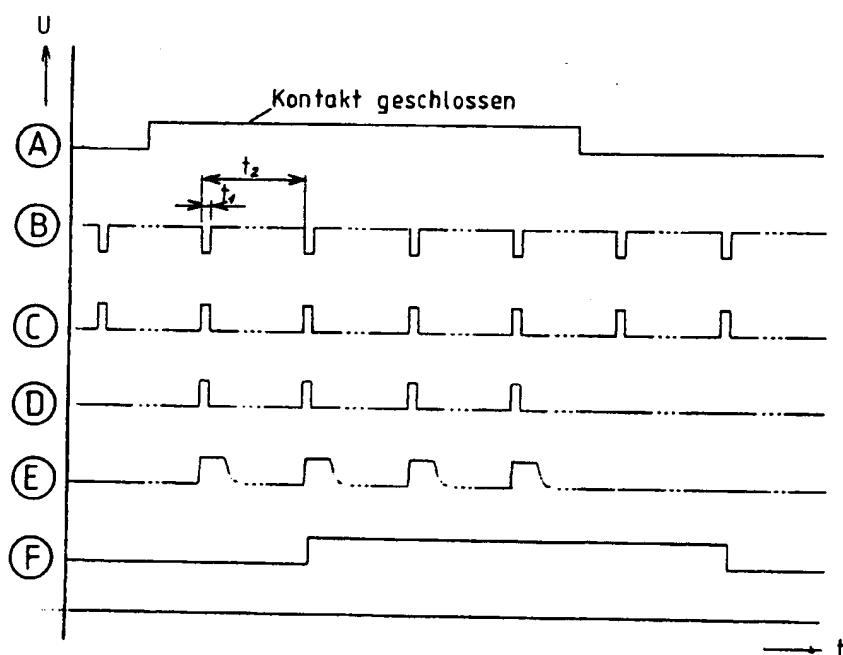


Fig. 6